

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

WEST

☐ Generate Collection☐ Print

L21 Entry 10 of 19

File: DWPI

Oct 27, 1998

DERWENT-ACC-NO: 1999-018598

DERWENT-WEEK: 199902

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cutting tool for steel - is made of cermet composition consisting of titanium group composite carbo-nitride solution with one or more of niobium, tantalum, tungsten, molybdenum, zirconium, vanadium, chromium and hafnium

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI MATERIALS CORP (MITV)

PRIORITY-DATA: 1997JP-0097453 (April 15, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10287947 A	October 27, 1998		006	C22C029/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 10287947A	April 15, 1997	1997JP-0097453	

INT-CL (IPC): B23 B 27/14; B23 P 15/28; C22 C 29/04; C22 C 29/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10287947A

BASIC-ABSTRACT:

The cutting tool is made from a composite cermet which has a skeletal structure existing in two phases viz a continuous phase and a spot phase. The maximum diameter of the particles of the composite in spot phase is below 200 μ m and is 40-200 μ m in continuous phase. About 5-20wt% of cobalt and/or nickel are contained in the spot phase and the continuous phase as a bond phase formation composition. The remainder consists of cemented carbide containing tungsten carbide as dispersed phase formation composition in the spot phase and contains titanium as the dispersed phase formation composition in the continuous phase. The cermet composition consists of titanium group composite carbo-nitride solution containing one or more of niobium, tantalum, tungsten, molybdenum, zirconium, vanadium, chromium and hafnium.

USE - For cast iron.

ADVANTAGE - Excels in antiwear property and is hence durable. Avoids notch generation. Offers high speed intermittent and continuous cutting of steel.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10287947A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

DERWENT-CLASS: L02 M27 P54 P56

CPI-CODES: L02-J01B; M26-B12; M26-B12C; M26-B12M; M26-B12N; M26-B12T; M26-B12V; M26-B12X; M26-B12Z;

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **10-287947**(43)Date of publication of application : **27.10.1998**

(51)Int.Cl. **C22C 29/08**
B23B 27/14
B23P 15/28
C22C 29/04

(21)Application number : **09-097453**(71)Applicant : **MITSUBISHI MATERIALS CORP**(22)Date of filing : **15.04.1997**(72)Inventor : **HAMAZAKI MOTOYA**
SEKIYA SHINICHI

(54) CUTTING TOOL MADE OF COMPOSITE CERMET, EXCELLENT IN BREAKAGE RESISTANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cutting tool made of composite cermet, excellent in breakage resistance and showing superior machinability over a long period.

SOLUTION: This cutting tool made of composite cermet is constituted of a composite cermet having a structure which consists, microscopically, of spotted phases and continuous phases of skeleton structure existing between the spotted phases and in which the size of the spotted phases, measured by the longest diameter, is $\leq 200 \mu\text{m}$ and the spotted phases with a size of $40\text{--}200 \mu\text{m}$ comprise 10-50 area % of the whole, the total amount with the continuous phases. Further, the spotted phases are constituted of a cemented carbide having a composition consisting of 5-20 wt.% of Co and/or Ni as binding-phase-forming component and the balance essentially tungsten carbide as dispersed-phase-forming component. Moreover, the continuous phases are constituted of a titanium carbonitride type cermet having a composition consisting of 5-20 wt.% of Co and/or Ni as binding-phase-forming component and the balance essentially a Ti-type compound carbonitride solid solution, as dispersed-phase-forming component, of Ti and one or more elements among Nb, Ta, W, Mo, Zr, V, Cr, and Hf.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

 DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] When it uses for this invention performing intermittent cutting as which it has the outstanding deficit-proof nature, therefore deficit-proof nature is required, such as steel and cast iron, at high speed, there is no generating of a chip, a chipping (minute chip), etc. in a cutting edge, and it is related with the cutting tool made from a compound cermet which continues and demonstrates the outstanding cutting-ability ability at a long period of time.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally the cutting tool made from a charcoal titanium-nitride system cermet is conventionally used for continuation cutting and intermittent cutting, such as steel and cast iron, and this cutting tool made from a charcoal titanium-nitride system cermet is a binder-phase formation component. Co and/or nickel are contained five to 20% of the weight, and it is also just going to be known well to consist of charcoal titanium-nitride system cermets to which the remaining subject serves as Ti as a dispersed phase formation component from one or more sorts in Nb, Ta, W, Mo, Zr, V, Cr, and Hf of Ti system compound charcoal nitride solid solutions [CN (Ti, M) shows hereafter].

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The present condition is being easy to generate a chip and a chipping in a cutting edge owing to the shortage of toughness, if it uses for performing intermittent cutting, such as steel and cast iron, for this at high speed especially in the cutting tool made from the above-mentioned conventional charcoal titanium-nitride system cermet although a demand of as opposed to [on the other hand, highly-efficient-izing of cutting equipment in recent years is remarkable, and] laborsaving is also strong and cutting's is in the inclination of improvement in the speed in connection with this, and resulting in a use life comparatively for a short time.

[0004]

[Means for Solving the Problem] Then, even if this invention person etc. uses for high-speed intermittent cutting, such as steel and cast iron, from the above viewpoints, there is no generating of a chip, a chipping, etc. in a cutting edge. While having the organization where a microstructure top spot phase is distributed and the continuous phase of skeleton structure exists a cutting tool in the aforementioned spot interphase as a result of inquiring that the cutting tool which demonstrates the outstanding abrasion resistance should be developed Similarly measure the aforementioned spot phase with the diameter of the microstructure top longest, and it has the size of 200 micrometers or less. At a rate for which the thing within the limits of 40-200 micrometers accounts to a total amount (whole) with the aforementioned continuous phase, and ten to 50 area %, 15 - 35 area % is occupied desirably. Co and/or nickel as a binder-phase formation component 5 - 20 % of the weight, Contain six to 15% of the weight desirably, and the remaining subject consists of WC as a dispersed phase formation component. Furthermore, the need is accepted. The carbide of Cr, V, Ti, Nb, Ta, and Zr, And it constitutes from cemented carbide contained as one sort in two or more sorts of compound carbide of these components containing W, a compound charcoal nitride, etc., or a dispersed phase formation component detailed two or more sorts. For the aforementioned continuous phase, Co and/or nickel as a binder-phase formation component 5 - 20 % of the weight, It contains eight to 15% of the weight desirably, and the remaining subject is CN (Ti, M) (however, M) as a dispersed phase formation component. If constituted from a compound cermet constituted from a charcoal titanium-nitride system cermet which consists of one or more sorts in Nb, Ta, W, Mo, Zr, V, Cr, and Hf being shown As for the cutting tool made from a compound cermet of this result, remarkable improvement in toughness is achieved with the spot phase of the aforementioned cemented carbide. Not to mention continuation cutting and intermittent cutting in the usual conditions from the abrasion resistance which comes to have the deficit-proof nature which was excellent with this, and was excellent with the continuous phase of the aforementioned charcoal titanium-nitride system cermet being held There was no generating of a chip, a chipping, etc. in a cutting edge, when intermittent cutting, such as steel and cast iron, was especially used for carrying out at high speed, the outstanding abrasion resistance was shown and if possible, the research result of closing cutting over a long period of time was obtained.

[0005] this invention is constituted from a compound cermet characterized by providing the following. For the aforementioned spot phase, Co and/or nickel as a binder-phase formation component And 5 - 20 % of the weight, Contain six to 15% of the weight desirably, and the remaining subject consists of WC as a dispersed phase formation component. Furthermore, the need is accepted. The carbide of Cr, V, Ti, Nb, Ta, and Zr, And it constitutes from cemented carbide contained as one sort in two or more sorts of compound carbide of these components containing W, a compound charcoal nitride, etc., or a dispersed phase formation

component detailed two or more sorts. For the aforementioned continuous phase, Co and/or nickel as a binder-phase formation component 5 - 20 % of the weight, It contains eight to 15% of the weight desirably, and the remaining subject is CN (Ti, M) (however, M) as a dispersed phase formation component. What has the feature in the outstanding cutting tool made from a compound cermet of the abrasion resistance which it comes to constitute from a charcoal titanium-nitride system cermet which consists of one or more sorts in Nb, Ta, W, Mo, Zr, V, Cr, and Hf being shown. It is made based on the above-mentioned research result, and they are a microstructure top and a spot phase. They are ten to 50 area %, and the organization which occupies 15 - 35 area % desirably at the rate for which consists of a continuous phase of the skeleton structure which exists in the aforementioned spot interphase, measures the aforementioned spot phase with the diameter of the longest, and has the size of 200 micrometers or less, and the thing within the limits of 40-200 micrometers accounts to a total amount (whole) with the aforementioned continuous phase.

[0006] In addition, having made into 5 - 20 % of the weight each content of Co of the charcoal titanium-nitride system cermet which constitutes the cemented carbide which constitutes a spot phase, and a continuous phase in the cutting tool of this invention, and/or nickel If the content has a bad degree of sintering, and cannot secure desired intensity and desired toughness at less than 5 % of the weight but the content, on the other hand, exceeds 20 % of the weight Having measured the size of a spot phase with the diameter of the longest, and having been referred to as 200 (it being below the same) micrometers or less based on the reason abrasion resistance comes to fall rapidly It is because this will serve as an origin of destruction and it will become easy to generate a chip and a chipping in a cutting edge, if the size exceeds 200 micrometers. The distribution of 10 - 50 area % of the spot phase of the size within the limits of further 40-200 micrometers which comes out comparatively It cannot set experientially and the deficit-proof nature which the rate of the spot phase of the size within the limits of 40-200 micrometers excelled [% / 10 area / under] in the request cannot be secured. It is from the reason abrasion resistance will come to fall on the other hand if the rate of the spot phase of the size within the limits of 40-200 micrometers similarly exceeds 50 area %. Therefore, when the size of a spot phase is less than 40 micrometers, even if this exists at a rate of 10 - 50 area %, the deficit-proof nature which was excellent in the request cannot be secured.

[0007]

[Embodiments of the Invention] Below, an example explains concretely the cutting tool made from a compound cermet of this invention. First, each has a mean particle diameter within the limits of 0.5-2 micrometers, and it is commercial TiCN (hereafter all by the weight ratio) in order to form the raw material powder for continuous-phase formation. TiC/TiN=50/50 powder, TiN powder, TaC powder, NbC powder, WC powder, Mo₂C powder, ZrC powder, VC powder, CN (Ti, Ta, V) [Ti/Ta/V=70/20/10, C/N=60/40] powder, CN [Ti/Nb/Mo=80/10/10, C/N=50/50] powder, (Ti, Nb, Mo) CN [Ti/W=30/70, C/N=70/30] powder, (Ti, W) CN [Ti/Ta=60/40, C/N=50/50] powder, (Ti, Ta) CN [Ti/W/Mo=70/20/10, C/N=70/30] powder, (Ti, W, Mo) CN [Ti/Ta/Mo=80/10/10, C/N=50/50] powder, (Ti, Ta, Mo) Prepare nickel powder and Co powder and these raw material powder is blended with the combination composition shown in Table 1. 10kg/mm² after carrying out wet blending for 72 hours and drying with a ball mill Press forming is carried out to a green compact by the pressure. This green compact is sintered on condition that maintenance for 2 hours to the predetermined temperature in the vacuum atmosphere of 0.01torr, or the nitrogen-gas-atmosphere mind of 20torr(s), and within the limits of 1450-1550 degrees C. The charcoal titanium-nitride system cermet which a binder phase becomes from nickel, or nickel and Co, and the subject of a dispersed phase becomes from CN (Ti, M) is formed. raw material powder A-N for continuous-phase formation with the mean particle diameter shown in Table 1 was prepared, respectively by grinding by the roll crusher and vibration mill which are the grinder of marketing of this succeedingly, and applying to the screen (JIS-Z8801: -- equivalent to 32 micrometers of openings) of 440 meshes

[0008] Moreover, each has a mean particle diameter within the limits of 0.5-5 micrometers in order to form the raw material powder for spot phase formation. And commercial WC powder, TiC powder, TaC powder, ZrC powder, VC powder, Cr₃C₂ Powder, C (W, Ti) [WC/TiC=70 / 30] powder, C [WC/TiC/TaC=50/30/20] powder, (W, Ti, Ta) TaC/NbC=90 / C[10] (W, Ti) CN [W/Ti=70/30, C/N=70/30] powder, (Ta, Nb) And prepare Co powder and these raw material powder is blended with the combination composition shown in Table 2. 10kg/mm² after carrying out wet blending for 24 hours and drying with a ball mill Press forming is carried out to a green compact by the pressure. This green compact is sintered on condition that maintenance for 2 hours to the predetermined temperature in the vacuum atmosphere of 0.01torr, or the nitrogen-gas-atmosphere mind of 5torr(s), and within the limits of 1350-1450 degrees C. The cemented carbide which a binder phase becomes from Co and the subject of a dispersed phase becomes from WC is formed. This is succeedingly ground by the roll crusher and vibration mill which are a commercial grinder. raw material powder a-n for spot phase formation was prepared, respectively by carrying out screen analysis so that it may have the grain size of particle-size-distribution within the limits similarly shown in Table 2 using the screen (JIS-Z8801: -- equivalent to 212-38 micrometers of openings) of 70-390 meshes

[0009] Subsequently, the above-mentioned raw material powder A-N for continuous-phase formation and raw material powder a-n for spot phase formation are mutually blended with the rate shown in Table 3, respectively. 10kg/mm² after blending dryly using a commercial rotary-mixer mixer Press forming is carried out to a green compact by the pressure. This green compact The inside of the vacuum atmosphere of 0.01torr, or the nitrogen-gas-atmosphere mind of 10torr(s), It sinters on condition that maintenance for 2 hours to the predetermined temperature within the limits of 1450-1550 degrees C. this invention cutting tools 8-14 with the configuration of the cutting tools 1-7 made from this invention compound cermet with the configuration of ISO specification SPGN120408 (henceforth this invention cutting tool) and this SNGN120408 were manufactured by performing a grinding process to this, respectively. Moreover, cutting tools 8-14 were conventionally manufactured on the same conditions, respectively the cutting tools 1-7 made from a charcoal titanium-nitride system cermet (conventionally henceforth a cutting tool),

[0014]

[Table 3]

種 別	原料粉末の配合割合 (重量%)		斑点相の分布割合 (面積%)			透け面厚範囲 (mm)	
	斑点相形成用	連続相形成用	200 μ m超	40~200 μ m	10~40 μ m未満	合金鋼	鋳鉄
本 品 明 切 削 工 具	1 a:17	A:残	—	49	8	0.11	—
	2 b:13	B:残	—	38	—	0.13	—
	3 c:4	C:残	—	11	1	0.19	—
	4 d:5	D:残	—	14	—	0.15	—
	5 e:7	E:残	—	19	—	0.28	—
	6 f:10	F:残	—	31	3	0.27	—
	7 g:10	G:残	—	29	—	0.12	—
	8 h:15	H:残	—	44	5	—	0.10
	9 i:12	I:残	—	36	—	—	0.14
	10 j:4	J:残	—	13	2	—	0.28
	11 k:6	K:残	—	19	—	—	0.23
	12 l:7	L:残	—	20	—	—	0.27
	13 m:11	M:残	—	33	4	—	0.20
	14 n:12	N:残	—	35	—	—	0.18

[0015]

[Table 4]

種 別		原 料 粉 末 の 配 合 割合 (重量%)		摩 耗 試 験 結 果	
		斑 点 相 形 成 用	連続相 形 成 用	合 金 鋼	鑄 鉄
従 来 明 切 剛 工 具	1	—	A : 1 0 0	0. 1 分 で使用壽命※※	—
	2	—	B : 1 0 0	0. 2 分 で使用壽命※	—
	3	—	C : 1 0 0	0. 2 分 で使用壽命※※	—
	4	—	D : 1 0 0	0. 3 分 で使用壽命※	—
	5	—	E : 1 0 0	0. 7 分 で使用壽命※	—
	6	—	F : 1 0 0	0. 7 分 で使用壽命※	—
	7	—	G : 1 0 0	1. 2 分 で使用壽命※※	—
	8	—	H : 1 0 0	—	5 分 で使用壽命※※
	9	—	I : 1 0 0	—	8 分 で使用壽命※
	10	—	J : 1 0 0	—	8 分 で使用壽命※
	11	—	K : 1 0 0	—	9 分 で使用壽命※
	12	—	L : 1 0 0	—	1 1 分 で使用壽命※
	13	—	M : 1 0 0	—	1 1 分 で使用壽命※
	14	—	N : 1 0 0	—	1 3 分 で使用壽命※

(表中、※印は切刃に発生したチッピング、※※印は同欠けが原因)

[0016]

[Effect of the Invention] this invention cutting tools 1-14 from the result shown in Tables 3 and 4 Also in the high-speed intermittent cutting as which deficit-proof nature is required by existence of group **** which consisted of cemented carbide As opposed to the abrasion resistance which does not have generating of a chip or a chipping in a cutting edge, and was excellent in it being shown It is clear for there to be no existence of the aforementioned group ****, and for generating of a chip or a chipping not to all be avoided by the cutting edge in cutting tools 1-14 owing to the shortage of toughness conventionally which consisted of charcoal titanium-nitride system cermets substantially, but to result in a use life comparatively for a short time. As mentioned above, since the cutting tool made from a compound cermet of this invention demonstrates the cutting-ability ability which showed the remarkably excellent abrasion resistance, continued and was especially excellent also in high-speed intermittent cutting, such as steel and cast iron, at the long period of time not to mention continuation cutting and intermittent cutting in the usual conditions, it can respond to highly-efficient-izing of cutting equipment, and laborsaving of cutting at satisfaction.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It consists of a spot phase and a continuous phase of the skeleton structure which exists in the aforementioned spot interphase on microstructure. the aforementioned spot phase It constitutes from a compound cermet which has the organization which occupies 10 - 50 area % at a rate for which measures with the diameter of the longest, and has the size of 200 micrometers or less, and the thing within the limits of 40-200 micrometers accounts to a total amount (whole) with the aforementioned continuous phase. And Co and/or nickel are contained for the aforementioned spot phase five to 20% of the weight as a binder-phase formation component. It constitutes from cemented carbide which the remaining subject becomes from the tungsten carbide as a dispersed phase formation component, and Co and/or nickel are contained for the aforementioned continuous phase five to 20% of the weight as a binder-phase formation component. the remaining subject Ti as a dispersed phase formation component, The cutting tool made from a compound cermet which was excellent in the deficit-proof nature characterized by constituting from a charcoal titanium-nitride system cermet which consists of one or more sorts in Nb, Ta, W, Mo, Zr, V, Cr, and Hf of Ti system compound charcoal nitride solid solutions.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-287947

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

C 2 2 C 29/08

C 2 2 C 29/08

B 2 3 B 27/14

B 2 3 B 27/14

B

B 2 3 P 15/28

B 2 3 P 15/28

Z

C 2 2 C 29/04

C 2 2 C 29/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-97453

(22) 出願日

平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 浜崎 元弥

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地

三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(72) 発明者 関谷 真一

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地

三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 耐久損性のすぐれた複合サーメット製切削工具

(57) 【要約】

【課題】 耐久損性のすぐれた複合サーメット製切削工具を提供する。

【解決手段】 複合サーメット製切削工具を、顕微鏡組織上、斑点相と、前記斑点相間に存在するスケルトン構造の連続相からなり、前記斑点相は、最長径で測定して200 μ m以下の大きさをもち、かつ40~200 μ mの範囲内のものが前記連続相との含量(全体)に占める割合で10~50面積%を占める組織を有する複合サーメットで構成し、かつ前記斑点相を、結合相形成成分としてCoおよび/またはNiを5~20重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としての炭化タングステンからなる超硬合金で構成し、前記連続相を、結合相形成成分としてCoおよび/またはNiを5~20重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としてのTiと、Nb、Ta、W、Mo、Zr、V、Cr、およびHfのうちの1種以上とのTi系複合炭窒化物固溶体からなる炭窒化チタン系サーメットで構成してなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 顕微鏡組織上、斑点相と、前記斑点相間に存在するスケルトン構造の連続相からなり、前記斑点相は、最長径で測定して200 μ m以下の大きさを持ち、かつ40～200 μ mの範囲内のものが前記連続相との含量（全体）に占める割合で10～50面積%を占める組織を有する複合サーメットで構成し、かつ前記斑点相を、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としての炭化タングステンからなる超硬合金で構成し、前記連続相を、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としてのTiと、Nb、Ta、W、Mo、Zr、V、Cr、およびHfのうちの1種以上とのTi系複合炭窒化物固溶体からなる炭窒化チタン系サーメットで構成したことを特徴とする耐欠損性のすぐれた複合サーメット製切削工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、すぐれた耐欠損性を有し、したがって耐欠損性が要求される鋼や鋳鉄などの断続切削を高速で行うのに用いた場合にも、切刃に欠けやチッピング（微小欠け）などの発生なく、すぐれた切削性能を長期に亘って発揮する複合サーメット製切削工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般に鋼や鋳鉄などの連続切削や断続切削に炭窒化チタン系サーメット製切削工具が用いられ、この炭窒化チタン系サーメット製切削工具が、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としてのTiと、Nb、Ta、W、Mo、Zr、V、Cr、およびHfのうちの1種以上とのTi系複合炭窒化物固溶体〔以下、(Ti, M)CNで示す〕からなる炭窒化チタン系サーメットで構成されることもよく知られるところである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年の切削装置の高性能化はめざましく、かつ省力化に対する要求も強く、これに伴い、切削加工は高速化の傾向にあるが、上記の従来炭窒化チタン系サーメット製切削工具においては、特にこれを鋼や鋳鉄などの断続切削を高速で行うのに用いると、靱性不足が原因で切刃に欠けやチッピングが発生し易く、比較的短時間で使用寿命に至るのが現状である。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、上述のような観点から、特に鋼や鋳鉄などの高速断続切削に用いても切刃に欠けやチッピングなどの発生なく、すぐれた耐摩耗性を発揮する切削工具を開発すべく研究

を行った結果、切削工具を、顕微鏡組織上斑点相が分布し、前記斑点相間にスケルトン構造の連続相が存在する組織を有すると共に、前記斑点相を、同じく顕微鏡組織上最長径で測定して200 μ m以下の大きさを持ち、かつ40～200 μ mの範囲内のものが前記連続相との含量（全体）に占める割合で10～50面積%、望ましくは15～35面積%を占め、かつ結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%、望ましくは6～15重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としてのWCからなり、さらに必要に応じてCr、V、Ti、Nb、Ta、およびZrの炭化物、並びにWを含むこれら成分の2種以上の複合炭化物および複合炭窒化物などのうちの1種または2種以上を微細な分散相形成成分として含有する超硬合金で構成し、前記連続相を、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%、望ましくは8～15重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としての(Ti, M)CN（ただし、Mは、Nb、Ta、W、Mo、Zr、V、Cr、およびHfのうちの1種以上を示す）からなる炭窒化チタン系サーメットで構成した複合サーメットで構成すると、この結果の複合サーメット製切削工具は、前記超硬合金の斑点相によって靱性の著しい向上が図られ、これによってすぐれた耐欠損性を有するようになり、かつ前記炭窒化チタン系サーメットの連続相によってすぐれた耐摩耗性が保持されることから、通常の条件での連続切削や断続切削は勿論のこと、特に鋼や鋳鉄などの断続切削を高速で行うのに用いた場合にも切刃に欠けやチッピングなどの発生なく、すぐれた耐摩耗性を示し、長期に亘る切削加工を可能ならしめるという研究結果を得たのである。

【0005】この発明は、上記の研究結果に基づいてなされたものであって、顕微鏡組織上、斑点相と、前記斑点相間に存在するスケルトン構造の連続相からなり、前記斑点相は、最長径で測定して200 μ m以下の大きさを持ち、かつ40～200 μ mの範囲内のものが前記連続相との含量（全体）に占める割合で10～50面積%、望ましくは15～35面積%を占める組織を有する複合サーメットで構成し、かつ前記斑点相を、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%、望ましくは6～15重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としてのWCからなり、さらに必要に応じてCr、V、Ti、Nb、Ta、およびZrの炭化物、並びにWを含むこれら成分の2種以上の複合炭化物および複合炭窒化物などのうちの1種または2種以上を微細な分散相形成成分として含有する超硬合金で構成し、前記連続相を、結合相形成成分としてC_oおよび/またはNiを5～20重量%、望ましくは8～15重量%含有し、残りの主体が分散相形成成分としての(Ti, M)CN（ただし、Mは、Nb、Ta、W、Mo、Zr、V、Cr、およびHfのうちの1種以上を示す）からな

る炭窒化チタン系サーメットで構成してなる、耐摩耗性のすぐれた複合サーメット製切削工具に特徴を有するものである。

【0006】なお、この発明の切削工具において、斑点相を構成する超硬合金、並びに連続相を構成する炭窒化チタン系サーメットのCおよび/またはNiの含有量をいずれも5~20重量%としたのは、その含有量が5重量%未満では焼結性が悪く、所望の強度および靱性を確保することができず、一方その含有量が20重量%を越えると、急激に耐摩耗性が低下するようになるという理由に基づくものであり、また、斑点相の大きさを、最長径で測定して(以下同じ)200 μ m以下としたのは、その大きさが200 μ mを越えると、これが破壊の起点となって切刃に欠けやチッピングが発生し易くなるからであり、さらに40~200 μ mの範囲内の大きさの斑点相の10~50面積%の割合での分布は、経験的に定めたものであって、40~200 μ mの範囲内の大きさの斑点相の割合が10面積%未満では所望のすぐれた耐欠損性を確保することができず、一方同じく40~200 μ mの範囲内の大きさの斑点相の割合が50面積%を越えると耐摩耗性が低下するようになるという理由からであり、したがって斑点相の大きさが40 μ m未満となってしまう場合、これが10~50面積%の割合で存在しても所望のすぐれた耐欠損性を確保することができないものである。

【0007】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の複合サーメット製切削工具を実施例により具体的に説明する。まず、連続相形成用原料粉末を形成する目的で、いずれも0.5~2 μ mの範囲内の平均粒径を有し、かつ市販のTiCN(以下、いずれも重量比で、TiC/TiN=50/50)粉末、TiN粉末、TaC粉末、NbC粉末、WC粉末、Mo₂C粉末、ZrC粉末、VC粉末、(Ti, Ta, V)CN[Ti/Ta/V=70/20/10、C/N=60/40]粉末、(Ti, Nb, Mo)CN[Ti/Nb/Mo=80/10/10、C/N=50/50]粉末、(Ti, W)CN[Ti/W=30/70、C/N=70/30]粉末、(Ti, Ta)CN[Ti/Ta=60/40、C/N=50/50]粉末、(Ti, W, Mo)CN[Ti/W/Mo=70/20/10、C/N=70/30]粉末、(Ti, Ta, Mo)CN[Ti/Ta/Mo=80/10/10、C/N=50/50]粉末、Ni粉末、およびCo粉末を用意し、これら原料粉末を表1に示される配合組成に配合し、ボールミルで72時間湿式混合し、乾燥した後、10kg/mm²の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を、0.01torrの真空雰囲気中、あるいは20torrの窒素雰囲気中、1450~1550℃の範囲内の所定温度に2時間保持の条件で焼結して、結合相がNi、またはNiとCoからなり、分散相

の主体が(Ti, M)CNからなる炭窒化チタン系サーメットを形成し、引き続いてこれを市販の粉砕機であるロールクラッシャーと振動ミルで粉砕し、440メッシュの篩(JIS-Z8801:目開き32 μ mに相当)にかけることにより、表1に示される平均粒径をもった連続相形成用原料粉末A~Nをそれぞれ調製した。

【0008】また、斑点相形成用原料粉末を形成する目的で、いずれも0.5~5 μ mの範囲内の平均粒径を有し、かつ市販のWC粉末、TiC粉末、TaC粉末、ZrC粉末、VC粉末、Cr₃C₂粉末、(W, Ti)C[WC/TiC=70/30]粉末、(W, Ti, Ta)C[WC/TiC/TaC=50/30/20]粉末、(Ta, Nb)C[TaC/NbC=90/10](W, Ti)CN[W/Ti=70/30、C/N=70/30]粉末、およびCo粉末を用意し、これら原料粉末を表2に示される配合組成に配合し、ボールミルで24時間湿式混合し、乾燥した後、10kg/mm²の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を、0.01torrの真空雰囲気中、あるいは5torrの窒素雰囲気中、1350~1450℃の範囲内の所定温度に2時間保持の条件で焼結して、結合相がCoからなり、分散相の主体がWCからなる超硬合金を形成し、引き続いてこれを市販の粉砕機であるロールクラッシャーと振動ミルで粉砕し、70~390メッシュの篩(JIS-Z8801:目開き212~38 μ mに相当)を用い、同じく表2に示される粒度分布範囲内の粒度をもつように篩分することにより斑点相形成用原料粉末a~nをそれぞれ調製した。

【0009】ついで、上記の連続相形成用原料粉末A~Nと斑点相形成用原料粉末a~nとをそれぞれ表3に示される割合に相互に配合し、市販のロータリーミキサー混合機を用いて乾式混合した後、10kg/mm²の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体を、0.01torrの真空雰囲気中、あるいは10torrの窒素雰囲気中、1450~1550℃の範囲内の所定温度に2時間保持の条件で焼結し、これに研削加工を施すことによりISO規格SPGN120408の形状をもった本発明複合サーメット製切削工具(以下、本発明切削工具と云う)1~7および同SNGN120408の形状をもった本発明切削工具8~14をそれぞれ製造した。また、比較の目的で、表4に示される通り上記の連続相形成用原料粉末A~Nだけを使用する以外は同一の条件で従来炭窒化チタン系サーメット製切削工具(以下、従来切削工具と云う)1~7および従来切削工具8~14をそれぞれ製造した。

【0010】つぎに、この結果得られた本発明切削工具1~14について、その任意箇所を走査型電子顕微鏡(倍率:200倍)で観察し、その組織を写真撮影し、この組織写真に斑点相が存在するものについては、それぞれの斑点相の最長径を測定して、これを最長径:20

0 μ m超のもの、同40～200 μ mのもの、そして10～40 μ m未満のものに区分(10 μ m未満のものは正確な測定が困難のため測定せず)すると共に、それぞれの分布割合(面積率)を画像解析装置を用いて測定した。これらの測定結果を表3に示した。なお、従来切削工具1～14には斑点相が存在しないことは勿論のことである。

【0011】さらに、本発明切削工具1～7および従来切削工具1～7については、

被削材：SCM440の長さ方向等間隔4本縦溝入り丸棒、

切削速度：280m/min、

送り：0.2mm/rev、

切込み：2mm、

*切削時間：3min、

の条件で合金鋼の高速断続切削試験を行い、また、本発明切削工具8～14および従来切削工具8～14については、

被削材：FC300の角材、

切削速度：350m/min、

送り：0.2mm/刃、

切込み：2.5mm、

切削時間：30min、

の条件で鋳鉄の高速フライス切削(断続切削)試験を行い、いずれの試験でも切刃の逃げ面摩耗幅を測定した。

【0012】

【表1】

*

種 別		配 合 組 成 (重 量 %)									平均粒径 (μ m)
		NI	Co	TiN	TaC	NbC	WC	Mo ₂ C	そ の 他	TiCN	
連続 相 形 成 用 原 料 粉 末	A	3	2	—	2	4	6	8	ZrC:5	残	10
	B	1	7	8	2	6	8	12	(Ti, Ta, V) CN:30	残	13
	C	10	—	—	4	—	10	—	VC:5	残	25
	D	6	6	6	—	1	1	9	—	残	22
	E	8	7	—	6	—	3	—	(Ti, Nb, Mo) CN:15	残	30
	F	9	9	10	—	9	—	6	(Ti, W) CN:5	残	20
	G	10	10	2	5	7	5	—	(Ti, W, Mo) CN:30	残	15
	H	5	—	—	5	7	—	11	—	残	10
	I	7	—	10	5	8	—	12	—	残	13
	J	10	—	—	8	—	—	—	—	残	23
	K	12	—	6	—	5	—	9	—	残	15
	L	15	—	—	12	—	—	—	(Ti, Nb, Mo) CN:15	残	28
	M	17	—	10	—	10	—	6	(Ti, Ta) CN:5	残	23
	N	20	—	2	7	8	—	—	(Ti, Ta, Mo) CN:30	残	25

【0013】

※ ※【表2】

種 別	配 合 組 成 (重 量 %) (重 量 %)										粒度範囲分布 (μm)
	Co	TiC	VC	Cr ₃ C ₂	(W, Ti) CN	(W, Ti) C	(W, Ti, Ta) C	(Ta, Nb) C	そ の 他	WC	
斑点相形成用原料粉末	a	5	-	-	-	-	-	-	-	-	100~200
	b	10	20	-	-	-	-	-	-	-	100~200
	c	15	-	-	-	15	10	-	-	-	80~200
	d	10	5	-	-	5	5	5	-	-	80~200
	e	15	-	-	-	-	-	-	TaC:10	-	40~80
	f	10	-	-	-	-	-	10	-	-	150~200
	g	10	-	-	5	-	-	5	-	-	150~200
	h	5	-	-	-	-	-	-	-	-	100~200
	i	9	-	-	1	-	-	-	-	-	100~200
	j	13.5	-	1.5	-	-	-	-	-	-	80~200
	k	6.5	-	1.5	1	-	-	-	-	-	80~200
	l	15	-	-	-	-	-	-	-	-	40~80
	m	10	-	-	1	1	-	-	-	-	150~200
	n	10	-	-	-	-	-	-	ZrC:3	-	150~200

【0014】

* * 【表3】

種 別		原料粉末の配合割合 (重量%)		斑点相の分布割合 (面積%)			逃げ面摩耗率 (mm)	
		斑点相形成用	連続相形成用	200 μm 超	40~200 μm	10~40 μm 未満	合金鋼	鋳鉄
本発明切削工具	1	a:17	A:残	-	49	8	0.11	-
	2	b:13	B:残	-	38	-	0.13	-
	3	c:4	C:残	-	11	1	0.19	-
	4	d:5	D:残	-	14	-	0.15	-
	5	e:7	E:残	-	19	-	0.28	-
	6	f:10	F:残	-	31	3	0.27	-
	7	g:10	G:残	-	29	-	0.12	-
	8	h:15	H:残	-	44	5	-	0.10
	9	i:12	I:残	-	36	-	-	0.14
	10	j:4	J:残	-	13	2	-	0.28
	11	k:6	K:残	-	19	-	-	0.23
	12	l:7	L:残	-	20	-	-	0.27
	13	m:11	M:残	-	33	4	-	0.20
	14	n:12	N:残	-	35	-	-	0.18

【0015】

* * 【表4】

種 別		原 料 粉 末 の 配 合 割合（重量％）		摩 耗 試 験 結 果	
		斑 点 相 形 成 用	連 続 相 形 成 用	合 金 鋼	鋳 鉄
従 来 明 切 削 工 具	1	—	A：100	0.1分で使用寿命※※	—
	2	—	B：100	0.2分で使用寿命※	—
	3	—	C：100	0.2分で使用寿命※※	—
	4	—	D：100	0.3分で使用寿命※	—
	5	—	E：100	0.7分で使用寿命※	—
	6	—	F：100	0.7分で使用寿命※	—
	7	—	G：100	1.2分で使用寿命※※	—
	8	—	H：100	—	5分で使用寿命※※
	9	—	I：100	—	8分で使用寿命※
	10	—	J：100	—	8分で使用寿命※
	11	—	K：100	—	9分で使用寿命※
	12	—	L：100	—	11分で使用寿命※
	13	—	M：100	—	11分で使用寿命※
	14	—	N：100	—	13分で使用寿命※

(表中、※印は切刃に発生したチップング、※※印は同欠けが原因)

【0016】

【発明の効果】表3、4に示される結果から、本発明切削工具1～14は、超硬合金で構成された斑点相の存在によって耐欠損性が要求される高速連続切削において、切刃に欠けやチップングの発生なく、すぐれた耐摩耗性を示すのに対して、前記斑点相の存在がなく、実質的に炭窒化チタン系サーメットで構成された従来切削工具1～14においては、いずれも韌性不足が原因で切刃*

*に欠けやチップングの発生が避けられず、比較的短時間で使用寿命に至ることが明らかである。上述のように、この発明の複合サーメット製切削工具は、通常の条件での連続切削および断続切削は勿論のこと、特に鋼や鋳鉄などの高速断続切削でも著しくすぐれた耐摩耗性を示し、長期に亘ってすぐれた切削性能を発揮するので、切削装置の高性能化および切削加工の省力化に満足に対応することができるものである。